



ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Γ' Γενικού Λυκείου
Γενικής Παιδείας

Πέμπτη 2 Μαΐου 2019 | Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1: Γ, A2: Β, A3: Β, A4: Α, A5: Δ

ΘΕΜΑ Β

B1. Οι δύο αναφερόμενοι οργανισμοί είναι μεταξύ τους συγγενείς (πιθανά ανήκουν στο ίδιο γένος) αλλά παρόλο που ζευγαρώνουν και δίνουν απογόνους, αυτοί είναι στειροί. Επομένως οι δύο παραπάνω οργανισμοί δεν ανήκουν στο ίδιο είδος.

Αν ανήκαν στο ίδιο είδος θα έπρεπε οι απόγονοί τους να ήταν γόνιμοι, καθώς αυτό αποτελεί και το σημαντικότερο κριτήριο για να κατατάξουμε δύο οργανισμούς στο ίδιο είδος. (Μειξιολογικό κριτήριο).

B2. Τα πρωτεύοντα είναι η τάξη των θηλαστικών στην οποία ανήκει και ο άνθρωπος, όπως και οι διάφορες κατηγορίες πιθήκων (γορίλλες, χιμπατζήδες, ουρακοτάγκοι κ.ά.).

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά των πρωτευόντων αναφέρονται στη σελίδα 145 του σχολικού βιβλίου.

B3. Παρεμβάσεις του ανθρώπου στον κύκλο του αζώτου: Να αναφερθεί όλη η αντίστοιχη παράγραφος του σχολικού βιβλίου στις σελίδες 87 – 88.



- B4.** Αντισώματα – ειδική άμυνα
Τοξίνες – μόλυνση από βακτήριο
T – λεμφοκύτταρα μνήμης – δευτερογενής ανοσολογική αντίδραση
Συμπλήρωμα – μη ειδική άμυνα
T – κυτταροτοξικά λεμφοκύτταρα – καρκίνος.

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Φυλογενετικό δέντρο ονομάζουμε την διαγραμματική απεικόνιση των συγγενικών σχέσεων μεταξύ τόσο των σύγχρονων μορφών ζωής, όσο και μεταξύ προγονικών μορφών.
Από την μελέτη ενός φυλογενετικού δέντρου μπορούμε να προσδιορίσουμε συγγενικές σχέσεις μεταξύ σύγχρονων μορφών ζωής, τους προγονούς σύγχρονων ειδών και τους κοινούς προγονούς μεταξύ σύγχρονων μορφών ζωής. Επίσης από ένα φυλογενετικό δέντρο μπορούμε να προσδιορίσουμε τη συνολική εξελικτική πορεία των υπό εξέταση οργανισμών μέσα στον χρόνο.
- Γ2.** Από την προσεκτική μελέτη του παραπάνω δέντρου προκύπτει πως οι έξι συνολικά οργανισμοί που παριστάνονται χωρίζονται σε τρία ζεύγη συγγενών οργανισμών:
Κροκόδειλος – χελώνα
Λύκος – τσακάλι και
Τίγρης – λεοπάρδαλη.
Από τα τρία παραπάνω ζευγάρια, το πλέον συγγενικό ζεύγος είναι αυτό μεταξύ λύκου και τσακαλιού, καθώς ο κοινός τους προγονός (οργανισμός 5) έζησε πιο πρόσφατα στο παρελθόν από ότι ο κοινός προγονός της τίγρης και της λεοπάρδαλης (οργανισμός 4), ή ο προγονός μεταξύ χελώνας και κροκοδείλου (οργανισμός 3).
- Γ3.** Ο λύκος και η λεοπάρδαλη έχουν σαν κοινό πρόγονο τον οργανισμό 2, ενώ το τσακάλι και η χελώνα έχουν ως κοινό πρόγονο τον οργανισμό 1.



Γ4. Όπως έχουμε αναφέρει σε προηγούμενο ερώτημα ο οργανισμός 5 αποτελεί τον κοινό πρόγονο λύκου και τσακαλιού και ο οργανισμός 4 αποτελεί τον κοινό πρόγονο μεταξύ λεοπάρδαλης και τίγρης.

Επίσης είναι προφανές πως όσο πιο πρόσφατα έχουν κοινό πρόγονο δύο οργανισμοί τόσο μεγαλύτερο ποσοστό γενετικής ομοιότητας εμφανίζουν.

Σύμφωνα λοιπόν με όλα τα προαναφερθέντα δεδομένα και λαμβάνοντας υπ' όψιν πως ο βαθμός ομοιότητας μεταξύ τίγρης και λεοπάρδαλης είναι 94%, προκύπτει πως ο βαθμός ομοιότητας μεταξύ λύκου και τσακαλιού είναι 96% (ο κοινός πρόγονος των δύο αυτών οργανισμών έζησε πιο πρόσφατα από τον κοινό πρόγονο των δύο αιλουροειδών).

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σύμφωνα με αυτά που γνωρίζουμε από τη θεωρία μόνο το 10% της συνολικής βιομάζας κάθε τροφικού επιπέδου μεταφέρεται στο επόμενο.

Από τα δεδομένα της εκφώνησης προκύπτει πως η βελανιδιά αποτελεί το 1ο τροφικό επίπεδο, οι κάμπιες αποτελούν το 2ο, τα κοτσύφια το 3ο και τα γεράκια αποτελούν το τέταρτο και τελευταίο τροφικό επίπεδο.

Επομένως η συνολική βιομάζα της βελανιδιάς θα πρέπει να είναι 100 φορές μεγαλύτερη από την συνολική βιομάζα των κοτσυφιών. Στο οικοσύστημα υπάρχουν 500 κοτσύφια μέσου βάρους 0,4 kg το καθένα. Επομένως η συνολική βιομάζα των κοτσυφιών είναι: $500 \times 0,4 = 200$ kg. Κατά συνέπεια η συνολική βιομάζα της βελανιδιάς θα είναι $200 \text{ kg} \times 10^2 = 20000$ kg.

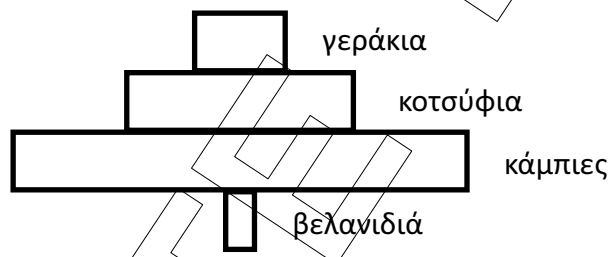
Οι κάμπιες, οι οποίες αποτελούν το δεύτερο τροφικό επίπεδο, θα έχουν συνολικά το 10% του βάρους της βελανιδιάς. Δηλαδή: $20000 \text{ kg} \times 10\% = 2000$ kg.

Η βιομάζα των κοτσυφιών έχει προσδιοριστεί παραπάνω και είναι ίση με 200 kg.

Τέλος η βιομάζα των γερακιών είναι το 10% αυτής των κοτσυφιών δηλαδή: $200 \text{ kg} \times 10\% = 20$ kg.

Δ2. Η κατάταξη των οργανισμών σε τροφικά επίπεδα γίνεται με βάση τις τροφικές σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ τους. Επομένως η βελανιδιά κατατάσσεται στο πρώτο τροφικό επίπεδο (είναι αυτότροφος οργανισμός). Οι κάμπιες, οι οποίες τρέφονται από την βελανιδιά, ανήκουν στο δεύτερο τροφικό επίπεδο. Τα κοτσύφια, τα οποία τρέφονται από τις κάμπιες, ανήκουν στο τρίτο και τέλος τα γεράκια αποτελούν τους κορυφαίους καταναλωτές και κατατάσσονται στο τέταρτο και τελευταίο τροφικό επίπεδο.

Δ3.



Όπως φαίνεται η μορφή της πυραμίδας πληθυσμού είναι ανεστραμμένη κι αυτό διότι υπάρχουν παρασιτικές σχέσεις. Συγκεκριμένα, οι κάμπιες αποτελούν παράσιτα της βελανιδιάς, επομένως ο συνολικός τους πληθυσμός θα είναι μεγαλύτερος από αυτόν της βελανιδιάς. Στα υπόλοιπα τροφικά επίπεδα δεν αναπτύσσονται παρασιτικές σχέσεις και η μορφή της πυραμίδας ξαναγίνεται κανονική.

Δ4. Όπως γνωρίζουμε, οι μη βιοδιασπώμενες ουσίες καθώς δεν μπορούν να μεταβολιστούν από τους οργανισμούς, μεταφέρονται στο σύνολό τους στα ανώτερα τροφικά επίπεδα.

Επομένως καθώς η βιομάζα μειώνεται κατά δέκα φορές σε κάθε επίπεδο που ανεβαίνουμε, η συγκέντρωση της μη βιοδιασπώμενης ουσίας αντίστροφα θα αυξάνεται κατά δέκα φορές.

Κατά συνέπεια και με δεδομένο πως η συγκέντρωση της συγκεκριμένης ουσίας στα κοτσύφια είναι $4\mu\text{g}/\text{kg}$ σωματικού βάρους, συμπεραίνουμε πως η συγκέντρωση της ουσίας στα γεράκια θα είναι δεκαπλάσια, δηλαδή $40\mu\text{g}/\text{kg}$. Γνωρίζοντας πως η συγκεκριμένη ουσία γίνεται τοξική σε συγκεντρώσεις



2019 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

μεγαλύτερες των 10μg/kg καταλαβαίνουμε πως τα γεράκια τελικά δεν θα καταφέρουν να επιβιώσουν. Τα κοτσύφια δεν θα έχουν ιδιαίτερο πρόβλημα καθώς η συγκέντρωση της ουσίας σε αυτά δεν ξεπερνά το όριο των 10μg/kg (δίνεται από τα δεδομένα πως είναι 4μg/kg).

Στα χαμηλότερα τροφικά επίπεδα (κάμπιες βελανιδιά), η συγκέντρωση της ουσίας θα είναι ακόμη χαμηλότερη, καθώς η βιομάζα αυτών των επιπέδων είναι μεγαλύτερη, και επομένως ούτε αυτοί οι οργανισμοί θα αντιμετωπίσουν πρόβλημα. Η συγκέντρωση της ουσίας στις κάμπιες θα είναι 0,4μg/kg σωματικού βάρους και στην βελανιδιά 0,04μg/kg σωματικού βάρους.

- Δ5.** Δίνεται πως η συγκέντρωση της μη βιοδιασπώμενης ουσίας είναι στα κοτσύφια 4μg/kg. Καθώς γνωρίζουμε πως η συνολική βιομάζα του τροφικού επιπέδου των κοτσυφιών είναι 200 kg προκύπτει πως η συνολική ποσότητα της μη βιοδιασπώμενης ουσίας η οποία διέρρευσε στο οικοσύστημα είναι:

$$200 \text{ kg} \times 4\mu\text{g/kg} = 800 \mu\text{g}.$$